第 19 講　中和反応と塩

PART1　中和反応と化学反応式

目標　・中和反応を理解し，化学反応式を作れるようになろう！

Chapter1　中和反応

要点

中和反応（中和）

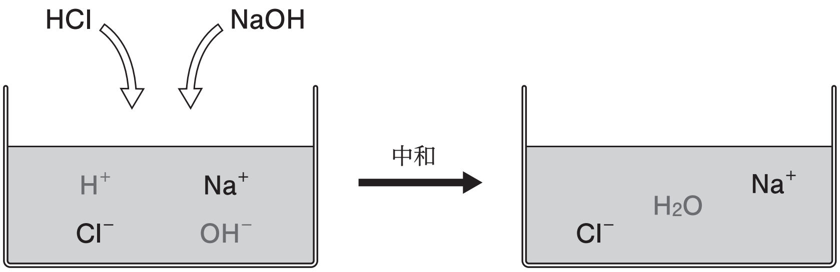
酸と塩基が反応。酸の H^+ と塩基の OH^- から水 H_2O が生成し，酸の性質も塩基の性質も打ち消される。

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

例　塩酸と水酸化ナトリウムの反応

$$\underline{H}Cl + Na\underline{OH} \rightarrow \underline{H_2O} + NaCl$$

注意！　この反応において，H_2O と一緒に生成する NaCl は水溶液中で電離し，Na^+ と Cl^- として存在している



よって，上記の化学変化を，イオンを使って表すと次のようになる。

$$H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- \rightarrow H_2O + Na^+ + Cl^-$$

反応前後で変化していないイオンを省略すると，次のようなイオン反応式となる。

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

●H_2Oが生成しない中和

塩化水素（気体）とアンモニア（気体）の中和反応を化学反応式で書くと以下のようになる。

$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$

この反応はブレンステッド・ローリーの定義で考える。

酸　：HCl　→　NH_3 に H^+を与え，Cl^-へ変化

塩基：NH_3　→　HCl から H^+を受け取り $NH_4{}^+$へ変化

まとめ

・酸と塩基の反応を（　　　　）反応という

・酸の（　　　　　）と塩基の（　　　　　）から水が生成し，酸の性質も塩基の性質も打ち消される

Chapter2　中和反応の化学反応式

●中和反応の化学反応式の作り方

硫酸と水酸化ナトリウムの中和反応を例に, 中和反応の化学反応式の作り方を確認しよう。

(1)　反応物（酸と塩基）の化学式を書く

$H_2SO_4 + NaOH$

(2)　H^+と OH^-の数を合わせるように係数を決める

（H^+が 2 つあるので OH^-も 2 つにするよう，NaOH の係数を 2 にする）

$H_2SO_4 + \underline{2}NaOH$

(3)　H^+と OH^-の数だけ右辺に H_2O を書く

（H^+と OH^-が 2 つずつなので，H_2O を 2 つ書く）

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow \underline{2}H_2O$

(4)　左辺の残りのイオンを合わせて右辺に書く

（$SO_4{}^{2-}$と Na^+2 つを合わせて Na_2SO_4 にする）

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow \underline{2}H_2O + Na_2SO_4$

さまざまな酸と塩基の組み合わせで化学反応式を書く練習をしてみよう。

Chapter3　演習問題

問　次の化学反応式を書け。

(1)　硝酸＋水酸化バリウム

(2)　酢酸＋水酸化ナトリウム

< Note >

第19講 PART1 確認問題

問 次の各問いに答えよ。

(1) 硫酸と水酸化銅（Ⅱ）の中和反応の化学反応式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① $2H_2SO_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + CuSO_4$

② $H_2SO_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + CuSO_4$

③ $H_2SO_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow H_2O + CuSO_4$

④ $2H_2SO_4 + 2Cu(OH)_2 \rightarrow H_2O + 2CuSO_4$

(2) 塩酸と水酸化カルシウムの中和反応の化学反応式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + 2CaCl_2$

② $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow H_2O + CaCl_2$

③ $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + CaCl_2$

④ $HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow H_2O + CaCl_2$

(3) 炭酸と水酸化ナトリウムの中和反応の化学反応式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① $2H_2CO_3 + 2NaOH \rightarrow H_2O + 2Na_2CO_3$

② $H_2CO_3 + 2NaOH \rightarrow 2H_2O + 2Na_2CO_3$

③ $H_2CO_3 + NaOH \rightarrow H_2O + Na_2CO_3$

④ $H_2CO_3 + 2NaOH \rightarrow 2H_2O + Na_2CO_3$

(4) 次の①～④の記述のうち，**誤っているもの**を一つ選べ。

① 中和反応の中には H_2O が生成しない反応もある。

② HCl と KOH の反応で生成する KCl は水溶液中で K^+，Cl^-として存在する。

③ CH_3COOH と $Ba(OH)_2$ の中和反応では CH_3COOH が塩基としてはたらく。

④ 中和反応では酸の性質も塩基の性質も打ち消される。

< Note >

第 19 講　中和反応と塩

PART1　中和反応と化学反応式

問　(1)　$2HNO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + Ba(NO_3)_2$

(2)　$CH_3COOH + NaOH \rightarrow H_2O + CH_3COONa$

PART2　塩

問　(1)　$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow H_2O + CO_2 + 2NaCl$

(2)　$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NH_3 + H_2O + NaCl$

第 19 講　PART1　確認問題　解答

問

(1)　②

解説：

硫酸と水酸化銅（Ⅱ）の中和反応の化学反応式は以下のようになる。

$H_2SO_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + CuSO_4$

(2)　③

解説：

塩酸と水酸化カルシウムの中和反応の化学反応式は以下のようになる。

$2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + CaCl_2$

(3)　④

解説：

炭酸と水酸化ナトリウムの中和反応の化学反応式は以下のようになる。

$H_2CO_3 + 2NaOH \rightarrow 2H_2O + Na_2CO_3$

(4)　③

解説：

酢酸 CH_3COOH と水酸化バリウム $Ba(OH)_2$ の中和反応では酢酸 CH_3COOH は酸としてはたらくので, ③が誤り。